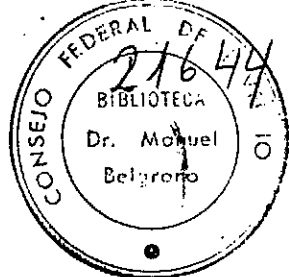


CATALOGADO

725  
I



PROVINCIA DEL CHACO  
MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS PUBLICAS  
ADMINISTRACION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS

ABASTECIMIENTO DE AGUA A VILLA ANGELA

A - ACUEDUCTO PRESIDENCIA R. SAENZ PEÑA-VILLA ANGELA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

MEMORIA TECNICA Y PRESUPUESTO OFICIAL DE LAS OBRAS

H. 1112 = Agua Potable  
Chaco  
NEA.

## ABASTECIMIENTO DE AGUA A VILLA ANGELA (Chaco)

### ACUEDUCTO PRESIDENCIA R. SAENZ PEÑA-VILLA ANGELA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

#### MEMORIA TECNICA

##### 1.- DESCRIPACION DEL PROYECTO.

El presente proyecto contempla el abastecimiento de agua potable a la ciudad de Villa Angela y a las localidades de La Tigra, La Clotilde y San Bernardo.

Las obras proyectadas comprenden las construcciones civiles y las instalaciones electromecánicas que se mencionan a continuación:

##### I. Obras en Presidencia Roque Sáenz Peña - Progresiva 0.00.

- Equipos de bombeo.
- Equipos Antigolpe de Ariete.
- Local para equipos Antigolpe de Ariete.

##### II. Acueducto Sáenz Peña - Villa Angela.

Constituido por cañería de hormigón pretensado de 0,700 m. de diámetro de 91,5 Km. de longitud, entre Sáenz Peña y Villa Angela.

Esta conducción comprende además la instalación de Válvulas de Aire, Cámaras de Desague y Válvulas Esclusas.

Además, se construirán tres derivaciones sobre el acueducto en correspondencia con los accesos a La Tigra, La Clotilde y San Bernardo, para el abastecimiento de las mismas.

##### III. Obras en Villa Angela - Progresiva 91,5 Km.

###### a - Obras Civiles.

- Cámara de aquietamiento y disipadora de energía.
- Dos Reservas Semienterradas de hormigón armado, de 5.000 m<sup>3</sup> de capacidad cada una.
- Cámara de aspiración.
- Tanque elevado de 1.300 m<sup>3</sup> de capacidad.
- Local de cloración.

- Edificio para Administración, Taller y Depósito y Vivienda.
- Pavimentos, Veredas, Cercos y Parquización.

b) Instalaciones electromecánicas.

- Válvulas esclusas con comando eléctrico.
- Válvulas equilibradas reguladoras de caudal.
- Medidor Venturi.
- Equipos electrobombas para impulsión al tanque elevado.
- Estación de transformación.
- Tableros de comando y seccionales.
- Instalación de Fuerza Motriz y Alumbrado.
- Equipos de cloración y balanzas.
- Extractores de aire.
- Cañerías de Intercomunicación.

El acueducto será alimentado en la primera etapa (1976-1996) por los caudales excedentes del acueducto Barranqueras-Sáenz Peña, actualmente en construcción.

Para satisfacer las demandas futuras (1997-2016), será necesario recurrir a otra fuente adicional, que aporte los caudales requeridos. De acuerdo a las previsiones de la Provincia, dichos caudales serían captados desde el Río Bermejo.

2.- PERIODOS DE DISEÑO.

El período de diseño, para la totalidad de las obras proyectadas, es de 40 años, habiéndose previsto la ejecución en dos etapas, a saber:

I Etapa:

- Instalación de equipos de bombeo y antigolpe de Ariete en el Establecimiento Presidencia Roque Saenz Peña.
- Acueducto de 0,700 m. de diámetro y 91,5 Km. de longitud, hasta Villa Angela, con sus derivaciones a La Tigra, La Clotilde y San Bernardo.
- Obras locales en Villa Angela, que comprenden: Cámara de llegada y quietamiento, una reserva semienterrada de 5.000 m<sup>3</sup> de capacidad, cámara de aspiración, equipos de bombeo, tanque elevado de 1.300 m<sup>3</sup> de capacidad, local de cloración, edificio para Administración, Taller, Depósito y Vivienda, y obras complementarias.

## II Etapa:

- Cambio de los equipos de bombeo en Sáenz Peña y Villa Ángela.
- Construcción de una segunda Reserva semienterrada de 5.000 m<sup>3</sup> de capacidad en Villa Ángela.
- Estación de Bombeo en San Bernardo.

### 3. POBLACION.

El pronóstico de la población de diseño, se ha realizado en base a los datos correspondientes a los Censos Nacionales de los años 1960 y 1970 y a un relevamiento poblacional realizado por la Provincia en el año 1974, que arrojaron los siguientes resultados:

Localidad	Censo Nacional 1960	Censo Nacional 1970	Encuesta Provinc. 1974
La Tigra	-	351	256
La Clotilde	-	626	289
San Bernardo	1.679	1.832	1.214
Villa Ángela	18.518	17.091	19.612
Totales	20.197	19.900	21.371

Como puede apreciarse, es Villa Ángela la única localidad con real significación en lo que a población se refiere.

En el período intercensal 1960-1970, Villa Ángela experimentó una pérdida de población que se vio recuperada para el año 1974, a un ritmo acelerado. Esta situación se invierte en las otras tres localidades a servir por el sistema, en las que se manifiestan los mismos factores de migraciones masivas y crecientes hacia los grandes centros urbanos que afectan a la mayoría de las poblaciones rurales y semiurbanas como La Tigra, La Clotilde y San Bernardo.

Por lo anteriormente expresado, la predicción de la población futura no puede hacerse por la simple extrapolación de datos, sino más bien por el estudio de algunas variables que permitan interpretar adecuadamente el futuro demográfico.

La tasa de crecimiento anual medio registrada para el período 1960/70 en las localidades más importantes de la Provincia del Chaco son las siguientes:

Resistencia. . . . .	2,7 %
Presidencia Roque Sáenz Peña . . . . .	8,9 %
General San Martín. . . . .	5,6 %
Quitilipi . . . . .	3,2 %

Por otra parte las tasas de crecimiento de la Provincia del Chaco y del total del país para el mismo período intercensal han registrado los siguientes valores:

Provincia . . . . .	0,4 %
País. . . . .	1,6 %

En base a todos los antecedentes señalados precedentemente, y no obstante que los valores acusados en Villa Angela no permiten fijar la tendencia de crecimiento poblacional, puede admitirse, en vista de que esta localidad ha tenido un desarrollo urbanístico similar al de las localidades señaladas más arriba, que sus tasas de crecimiento serán mayores a las de la Provincia y el País en su conjunto, pero menores a las de Roque Sáenz Peña, San Martín y Quitilipi.

Por ello, se ha adoptado para Villa Angela una tasa de crecimiento constante para todo el período de diseño de 2,5 % anual, que asimismo se fija para La Tigra, La Clotilde y San Bernardo con sentido de simplificación en virtud de su poca gravitación en el proyecto.

En función de las consideraciones expuestas y de la tasa de crecimiento adoptada, la proyección de población para las localidades a ser servidas por el proyecto es la que se indica en el cuadro N° 1.

#### 4.- DOTACIONES Y REQUERIMIENTOS PRESENTES Y FUTURAS.

Según el criterio de FAir, Geyer y Okun, y la experiencia de O.S.N. en la materia, el crecimiento de las dotaciones unitarias está relacionado con el aumento de la población, considerándose que se puede tomar un aumento porcentual de las mismas aproximadamente igual a la décima parte del porcentaje de aumento de la población.

Por otra parte, las ciudades de Resistencia, Quitilipi y Presidencia Roque Saenz Peña, cuentan o tienen en construcción, servicios de agua potable dimensionadas para abastecer a sus poblaciones con una dotación de 50 lt/hab. día.

El acueducto actualmente en construcción desde Barranqueras-Resistencia, hasta Presidencia Roque Saenz Peña, ha sido dimensionado con la dotación señalada para las localidades antes citadas y con previsión para derivar a Villa

EVOLUCION DE LA POBLACION

Cuadro N° 1

Año	LA TIGRA	LA CLOTILDE	S. BERNARDO	VILLA ANGELA	TOTAL
1974	256	289	1215	19.610	21.370
75	262	296	1245	20.000	21.905
1976	269	303	1275	20.605	22.450
77	276	311	1310	21.120	23.015
78	283	319	1346	21.650	23.595
79	290	327	1375	22.190	24.180
1980	297	335	1410	22.745	24.785
81	305	343	1445	23.310	25.405
82	312	352	1480	23.895	26.040
83	320	360	1515	24.490	26.685
84	328	369	1555	25.105	27.355
85	336	379	1595	25.730	28.040
86	345	388	1635	26.375	28.745
87	353	398	1675	27.035	29.460
88	362	408	1715	27.710	30.195
89	371	418	1760	28.400	30.950
1990	380	428	1805	29.110	31.725
91	390	439	1850	29.840	32.520
92	400	450	1895	30.590	33.335
93	410	461	1945	31.350	34.165
94	420	472	1995	32.135	35.020
95	431	484	2040	32.935	35.890
96	441	496	2090	33.760	36.785
97	452	509	2145	34.600	37.705
98	464	522	2200	35.465	38.650
99	475	535	2250	36.355	39.615
2000	487	548	2310	37.265	50.610
2001	499	561	2370	38.195	41.625
2	512	575	2430	39.150	42.665
3	524	590	2490	40.130	43.735
4	537	605	2550	41.130	44.820
5	551	620	2615	42.160	45.945
6	565	635	2680	43.215	47.095
7	579	651	2745	44.295	48.270
8	593	667	2815	45.400	49.475
9	608	684	2885	46.535	50.710
2010	623	701	2955	47.700	51.980

Cuadro N° 1 (Contin.)

Año	LA TIGRA	LA CLOTILDE	S. BERNARDO	VILLA ANGELA	TOTAL
2011	639	718	3030	48.890	53.275
12	654	736	3105	50.115	54.610
13	671	754	3180	51.365	55.970
14	687	773	3260	52.650	57.370
15	704	792	3340	53.965	58.805
2016	722	812	3425	55.315	60.275

Angela caudales excedentes que contemplan además, una dotación también de 500 lt/hab. día para los primeros 10 años de funcionamiento del presente proyecto, y luego de dicho período reforzar el sistema a través del agua que se capte en el Río Bermejo y se conduzca hasta Sáenz Peña, desde donde se distribuirá, con este proyecto, hasta Villa Angela y con otro acueducto hasta las localidades de Charata, General Pinédo, Corzuela y Las Breñas. Esta dotación de 500 lt/hab. día que O.S.N. ha adoptado para los proyectos citados, se basa en las características geográficas y climáticas, con sus veranos rigurosos propios de la zona subtropical de su asentamiento.

A pesar de lo precedentemente señalado, y con el objeto de distribuir de manera menos onerosa las necesarias inversiones que tales requerimientos exigirían, se ha optado por asignar para la primera etapa (1976-1996) una dotación inicial de 350 lt/hab.día.

Dicho valor de mínima tiene su justificación en la necesidad de permitir un funcionamiento correcto y económico de las instalaciones de desagües cloacales que se construirán a posteriori.

A los consumos ocasionados por las conexiones domésticas, comerciales y públicas, deberá adicionárseles los correspondientes a los usos industriales, los que han sido estimados en función de los planes de radicación industrial que para Villa Angela ha establecido el Gobierno Provincial.

Debido a las ya citadas limitaciones de la fuente, las provisiones en la oferta de agua para estos fines se desarrollan también en etapas. En la primera podrá destinarse un caudal de 20 lt/seg., incrementándose en el futuro (año 2016) hasta los 65 lt/seg.

Por lo tanto, las demandas totales serán las que se indican en el cuadro 2.

##### 5.- CALCULOS HIDRAULICOS.

Los cálculos hidráulicos se han desarrollado dividiendo el período de diseño en dos semiperíodos de 20 años cada uno, en razón de tomar a ese intervalo como el de la vida útil de los equipos electromecánicos.

En estos cálculos se ha tomado para las pérdidas localizadas una longitud equivalente del 10 % de la longitud total del acueducto, pues sobre el mismo se instalarán las correspondientes válvulas de aire y cámaras de desagüe, como así también válvulas esclusas de 0,500 m de diámetro, distanciadas unos 5 Km entre sí, a efectos de seccionar la conducción en casos de roturas evitándose la pérdida de grandes cantidades de agua y disminuyendo a su vez la



# PROYECCION DE LA DEMANDA

Cuadro N° 2

Año	Demanda 1/s		TOTAL
	Doméstica	Industrial	
1976	90,93	20,00	110,93
1980	100,40	20,00	120,40
1986	116,44	20,00	136,44
1990	128,53	20,00	148,53
1996	148,00	30,00	178,00
2000	235,00	30,00	265,00
2006	272,52	50,00	322,52
2010	300,80	60,00	360,80
2016	349,00	65,00	414,00

intrusión de aire, a fin de minimizar los efectos de grandes colchones de aire.

El uso de válvulas esclusas de 0,500 m de diámetro se debe a la necesidad de abaratar el costo de dichos órganos de maniobra, teniendo en cuenta que las pérdidas de energía que ello provoca se producen en forma localizada y que las mismas son de escaso valor unitario.

#### 5.1. Cálculo de las alturas de bombeo y equipos de bombeo.

##### I. Etapa - 1976-1996.

Queda establecido que para la primera etapa de la obra, el funcionamiento del sistema se realice a través de una única estación elevadora que es la de Presidencia Roque Sáenz Peña.

A los efectos de calcular las alturas de bombeo es necesario establecer previamente los niveles máximos y mínimos del agua en las reservas de Sáenz Peña y Villa Angela.

Las dimensiones y niveles de la cisterna de Sáenz Peña fueron proporcionadas por O.S.N., y las correspondientes a Villa Angela resultan de la reserva proyectada para dicha localidad.

Dichos niveles son:

<u>En Sáenz Peña:</u>	N. Máximo = 92,35 m
	N. Mínimo = 88,25 m

<u>En Villa Angela:</u>	N. Máximo = 75,14 m
	N. Mínimo = 72,14 m

En consecuencia, y considerando las pérdidas de energía por fricción y las localizadas en las singularidades de la cañería, las alturas de bombeo resultantes serán:

$$HB \text{ máx.} = 75,14 + 33,89 - 88,25 = 20,78 \text{ m.}$$

$$HB \text{ mín.} = 75,14 + 33,89 - 92,35 = 16,68 \text{ m.}$$

El caudal máximo a impulsar será de 178 lt/seg., a las alturas indicadas y el mismo será impulsado promedio de dos equipos electrobombas (más uno de reserva) a instalar en el Establecimiento Sáenz Peña, cada uno de los cuales tendrá las siguientes características:

$$QB = 320 \text{ m}^3/\text{h} - HB = 25 \text{ m.}$$

##### II. Etapa - 1997 - 2016.

El caudal máximo a impulsar desde Sáenz Peña será de 414 lt/seg. y la

máxima demanda de Villa Angela alcanzará a 400 lt/seg.

Para lograr conducir en forma económica estos caudales sin necesidad de instalar costosísimas protecciones antiariete y sin grandes refuerzos de la cañería, se ha estimado conveniente realizar dicha conducción instalando una segunda estación elevadora en San Bernardo.

De manera que para ese período, el proyecto contemplaría lo siguiente:

1. Estación de Bombeo en Sáenz Peña.

$$Q \text{ máx} = 414 \text{ lt/seg.} \quad L = 59,00 \text{ Km}$$

$$N. \text{ máx. en Sáenz Peña} = 92,35 \text{ m.}$$

$$N. \text{ mín. en Sáenz Peña} = 88,25 \text{ m.}$$

$$N. \text{ máx. en San Bernardo} = 84,00 \text{ m.}$$

$$N. \text{ mín. en San Bernardo} = 80,50 \text{ m.}$$

$$\text{Pendiente de la piezométrica} = 0,001767 \text{ m/m}$$

$$H.B. \text{ máx.} = 84,00 + 0,001767 \times 59.000 - 88,25 = 100 \text{ m.}$$

$$H.B. \text{ mín.} = 84,00 + 0,001767 \times 59.000 - 92,35 = 95,90 \text{ m.}$$

En consecuencia se deberán reemplazar los equipos electrobombas por otros de las características siguientes:

$$QB = 745 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$HB = 100 \text{ m.c.a.}$$

2. Estación de Bombeo en San Bernardo.

$$Q \text{ máx} = 400 \text{ lt/seg} \quad L = 32,5 \text{ Km}$$

$$N. \text{ máx. en San Bernardo} = 84,00 \text{ m.}$$

$$N. \text{ mín. en San Bernardo} = 80,50 \text{ m.}$$

$$N. \text{ máx. en Villa Angela} = 75,14 \text{ m.}$$

$$N. \text{ mín. en Villa Angela} = 72,14 \text{ m.}$$

$$\text{Pendiente de la piezométrica} = 0,000198 \text{ m/m.}$$

$$H.B. \text{ máx.} = 75,14 + 0,000198 \times 32.500 - 80,50 = 59,00 \text{ m.}$$

$$H.B. \text{ mín.} = 75,14 + 0,000198 \times 32.500 - 84,00 = 55,50 \text{ m.}$$

En consecuencia, deberán instalarse tres equipos electrobombas ( 1 de reserva) de: 720 m<sup>3</sup>/h por 60 m. de altura manométrica total.

6. ESTABLECIMIENTO VILLA ANGELA.

Instalaciones Hidráulicas.

#### 6.1. Válvulas esclusas y válvulas equilibradas reguladoras de caudal.

A la entrada al terreno del Establecimiento en Villa Angela, el acueducto se bifurca en dos ramales constituidos por cañerías de acero bridada, de 400 mm de diámetro.

Sobre cada ramal se instalarán sendas válvulas esclusas, del mismo diámetro, accionadas eléctricamente desde el tablero de comando ubicado en el edificio principal.

A continuación se instalarán dos válvulas equilibradas reguladoras de caudal, las que podrán ser desmontadas de la línea y reemplazadas por una pieza especial de doble brida.

Tendrán un diámetro de 400 mm y el tiempo de cierre podrá regularse en forma automática.

#### 6.2. Cámara amortiguadora de energía.

La energía remanente se disminuye en una cámara disipadora de hormigón armado de planta rectangular, de 5 m. de ancho por 12 m. de largo y profundidad variable entre 1,50 m. de mínima y 3,14 m. de máxima.

En la parte más profunda se ubica una pantalla vertedero, a través de la cual el agua pasa a una pequeña cámara de 1 m. de largo por 5 m. de ancho, saliendo por el fondo, por medio de una cañería de hierro fundido de 0,500 m. de diámetro, que llega hasta la cámara del aforador Venturi.

#### 6.3. Medida de Caudal.

Se instalará un medidor de caudal tipo Venturi, de 500 mm. de diámetro que permitirá aforar caudales comprendidos entre 30 y 410 lt/seg. Está provisto de indicador instantáneo graduado en  $m^3/h.$ , totalizador y graforregistrador.

#### 6.4. Reservas en Villa Angela.

De acuerdo con la ubicación de la localidad, y su gran distancia de la fuente, se ha considerado prudente adoptar una capacidad total de reserva equivalente a un tercio de la demanda media diaria, aproximadamente. El volumen requerido resulta ser de  $11.500 m^3$ .

Por razones de economía se estimó conveniente asignar la mayor parte de ese volumen a dos reservas semienterradas de  $5.000 m^3$  cada una, a la que se agregará un tanque elevado de  $1.300 m^3$  de capacidad, con la altura necesaria para mantener las presiones mínimas requeridas en los extremos de la red de distribución.

Como se ha expresado en el punto 2, en la primera etapa se construirá una sola reserva de  $5.000 \text{ m}^3$  de capacidad, con lo que se dispondrá de un volumen que permitirá abastecer a la población durante 10 horas, ante eventuales desperfectos en los equipos de bombeo de Sáenz Peña o en el acueducto.

Las cisternas serán construídas en hormigón armado, serán de planta cuadrada y paredes laterales inclinadas a  $45^\circ$ , teniendo la losa de fondo  $33,60 \times 33,60 \text{ m.}$  y la losa de techo lados de  $42,00 \text{ m.}$  y  $4,00 \text{ m.}$  de altura total.

El tirante líquido será de  $3,50 \text{ m.}$  y la revancha de  $0,50 \text{ m.}$

#### 6.5. Indicador graduado de Nivel de Agua en la Reserva.

Se ha previsto la instalación de un indicador de nivel de agua en la reserva, que permita leer los desniveles cada  $10 \text{ cm.}$ , combinando con una alarma audiovisual que accionará cuando el agua en la reserva lle gue a los niveles de límite máximo y mínimo de llenado, correspondien tes a un  $90 \%$  y  $20 \%$  de la capacidad total de la misma.

#### 6.6. Tanque elevado.

Se construirá un tanque elevado de hormigón armado, tipo Copa, de  $1.300 \text{ m}^3$  de capacidad, y una altura máxima del nivel líquido de  $26,20 \text{ m.}$  sobre el terreno natural.

Los detalles se pueden apreciar en los planos.

Su capacidad de reserva, para la demanda futura, es de aproximadamente una hora, siendo su función principal la de mantener una presión constante en la red.

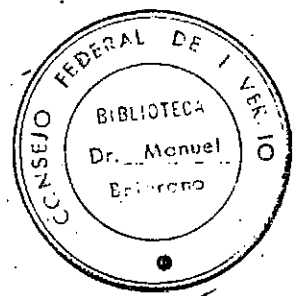
#### 6.7. Cámara de Aspiración.

Será de hormigón armado, de planta circular, de  $5,00 \text{ m.}$  de diámetro y  $3,50 \text{ m.}$  de tirante, con un volumen de  $68,7 \text{ m}^3$  lo que asegura un período de funcionamiento de ambas bombas de casi siete minutos a caudal máximo.

Sobre la losa de techo se instalarán tres equipos electrobombas iguales (uno de reserva) para impulsar el agua al tanque elevado.

#### 6.8. Equipos de Bombeo.

Serán tres equipos de electrobombas iguales de  $300 \text{ m}^3/\text{h}$  y  $30 \text{ m.}$  de altura dinámica total, de eje horizontal y motor protegido para intemperie.



#### 6.9. Estación de Cloración.

En la proximidad del aforador Venturi se construirá la estación de cloración que tendrá una capacidad de dosaje de 30 Kg/día y estará constituida por dos equipos cloradores, dos balanzas y tres extractores de aire para la ventilación del local.

Los equipos cloradores serán de control manual, para cloro gaseoso y para la inyección de la solución clorada en cañería a presión por el principio de vacío.

La capacidad media de cloraje de cada equipo será de 5 Kg/h.

#### 7. OBRAS COMPLEMENTARIAS.

Comprenden la instalación de la Subestación de transformación y de Alumbrado y Fuerza Motriz del Establecimiento de Villa Angela.

Se han previsto instalaciones de alarma y protección contra incendio, de teléfonos y de comunicaciones radioeléctricas.

Se completa el proyecto con el Edificio para Administración y Vivienda, que consta de locales para oficinas, taller, depósito, para tableros y casa habitación para el jefe del servicio.

El taller estará completamente equipado para el mantenimiento y reparación de las instalaciones.

Además se contemplaron cercos, pavimentos, veredas y parquización del terreno.

Por último se ha previsto la provisión de vehículos para transporte de pasajeros y carga y equipos elevadores móviles.

-----

PROVINCIA DEL CHACO

MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS PUBLICAS

ADMINISTRACION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS

ABASTECIMIENTO DE AGUA A VILLA ANGELA

B - RED DE DISTRIBUCION DE AGUA Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

MEMORIA TECNICA Y PRESUPUESTO OFICIAL DE LAS OBRAS

## ABASTECIMIENTO DE AGUA A VILLA ANGELA (Chaco)

### RED DE DISTRIBUCION Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

#### MEMORIA TECNICA

El presente proyecto contempla la instalación de la Red de Distribución de Agua Potable en la localidad de Villa Angela, Provincia del Chaco.

La obra proyectada es complementaria del Proyecto de "Acueducto entre Presidencia Roque Sáenz Peña y Villa Angela y Obras Complementarias en Villa Angela", por lo que los parámetros de diseño adoptados son los mismos que sirvieron de base para la confección de este último proyecto y que se detalla a continuación:

#### 1. Período de Diseño:

El período de diseño, para el Plan Integral, es de 40 años, habiéndose previsto la construcción de una primera etapa, objeto de la presente obra y futuras ampliaciones hasta completar el proyecto integral.

#### 2. Población.

La población de diseño es de 55.315 habitantes para el año 2.016, contando en el presente con 20.600 habitantes.

#### 3. Conexiones domiciliarias.

La totalidad de la población comprendida en el Plan Integral contará con servicio por conexiones domiciliarias, las que inicialmente serán de 4.1000 y permitirán abastecer al 80% de la población actual.

#### 4. Dotaciones.

La dotación futura adoptada para el proyecto es de 500 lt/hab.día, con lo que el consumo doméstico medio para el año 2016, ascenderá a 320 lt/seg.

A este consumo doméstico deberá adicionársele el previsto para uso industrial, que para el mismo año se estimó en 65 lt/seg.

Por lo tanto el caudal medio futuro será de 385 lt/seg., con el cual se ha efectuado el cálculo hidráulico de la red.



## 5. Cálculos Hidráulicos.

### Datos:

Población futura:	55.315 habitantes.
Dotación futura:	500 lt/hab.día.
Demanda Industrial:	65 lt/seg.
Longitud total de la Red:	1.475 Hm.
Coeficientes de Pico:	$a' = 1,5$
	$a'' = 1,2$
	$a = a' \times a'' = 1,8$

### Gasto Hectométrico:

$$G_h = \frac{55.315 \times 500 \times 1,8}{86.400 \times 1.475} + \frac{65}{1.475} =$$

$$G_h = 0,39 + 0,04 = 0,43 \text{ lt/seg. Hm.}$$

$$\underline{\underline{G_h = 0,43 \text{ lt/seg. Hm}}}$$

Para el cálculo hidráulico de la red se ha empleado el método conocido con el nombre de STANDARD, utilizándose las tablas de LANG para el cálculo de las pérdidas de energía.

Los resultados del cálculo se detallan en las planillas adjuntas.

## 6. Obras a licitar.

Las obras a licitar incluyen las cañerías, válvulas y piezas especiales que se indican en los planos y el presupuesto respectivo.

Se ha previsto que la cañería de 0,700 m. de diámetro, cuya longitud es de 680 m, sea de asbesto cemento clase 5 o de hormigón armado precomprimido.

El resto de la cañería será de asbesto cemento clase 5, y sus longitudes serán las que a continuación se detallan:

Ø 0,600 m -----	600 m.
Ø 0,500 m -----	750 m
Ø 0,400 m -----	4.140 m
Ø 0,300 m -----	2.420 m
Ø 0,250 m -----	2.950 m
Ø 0,200 m -----	1.790 m

Ø 0,150 m	-----	5.940 m
Ø 0,100 m	-----	8.400 m
Ø 0,075 m	-----	63.700 m

Las conexiones domiciliarias serán tomadas de cañerías de hasta 0,250 m de diámetro, por lo que para aquellas de diámetros mayores se ha contemplado la instalación de subsidiarias, las que serán de 0,075 ó 0,100 metros de diámetro.

En las avenidas, se instalará una cañería en cada acera, mientras que en calles comunes la distribuidora será una sola, contemplándose entonces la instalación de conexiones domiciliarias cortas y largas.

Al sur de las vías del Ferrocarril Gral. Belgrano, la alimentación de la red se producirá a través de dos cruces, previstos efectuarse en los pasos a nivel de las calles Lisandro de la Torre y Carlos Pellegrini con cañerías de 0,400 m. de diámetro en ambos casos.

El cálculo hidráulico dió para el cruce por Lisandro de la Torre un diámetro de 0,300 m. y para el de Carlos Pellegrini, 0,400 m.

No obstante, y con el objeto de prever posibles roturas, se ha decidido hacer cerlas de la misma dimensión para asegurar el abastecimiento normal a toda la zona.

Por este motivo, también fué necesario cambiar los diámetros resultantes del cálculo para los tramos 20-21; 21-22 y 44-46, los que también se construirán de 0,400 m.

Las cañerías distribuidoras serán de 0,075 m. de diámetro.

-----

## VILLA ANGELA - RED DE DISTRIBUCION - PLANILLA DE CALCULO

RUMAL	TRANS	LONGITUDES			CAUDALES				Cota de terreno	Cota de red	Ø	Veloc	h efectiva	h efectiva	Cota Piezom	Carga Disponible	Cierre	Observaciones
		Princ	Secund	Total	Co	Gr	Gr	Co										
67-63-74	67-66	9,0	15	24	0,0	10,32	10,32	5,70	73,80		0,150	0,33	0,001033	0,93	85,93	12,13	0,10	
	66-33	6,2	10	16,2	10,32	7,00	17,32	14,17	73,80		0,200	0,46	0,001382	0,86	86,86	15,06	-	
	61-63	3,6	5	8,6	0,00	3,70	3,70	2,04	73,77		0,075	0,47	0,001164	1,60	86,12	12,35	0,35	
	63-61	3,0	15	18,0	21,02	7,74	28,76	25,28	73,80		0,200	0,82	0,004126	1,24	87,72	13,92	-	
	65-64	3,0	6,0	9,0	0,00	3,87	3,87	2,13	73,70		0,100	0,28	0,001213	0,37	83,59	14,89	0,55	
	64-74	2,0	7,0	9,0	32,63	3,87	36,50	34,76	73,94		0,200	1,12	0,007560	1,51	88,06	15,02	-	
67-70-74-73	67-70	13,0	18,5	33,5	0,00	14,40	14,40	7,92	73,80		0,150	0,45	0,002300	2,99	85,83	12,03	0,10	
	66-70	5,0	33,0	38,0	0,00	16,34	16,34	9,00	73,80		0,150	0,55	0,002771	1,40	87,42	13,62	0,56	
	70-74	6,2	14,5	20,7	30,74	8,90	39,64	35,64	74,04		0,250	0,72	0,002657	1,65	88,02	14,78	-	
	74-73	1,6	3,0	4,6	76,14	2,00	78,14	77,24	74,15		0,300	1,08	0,004750	0,76	90,47	16,32	-	
70-71-73	70-73	9,7	5,3	15,0	0,00	6,45	6,45	3,55	74,04		0,100	0,46	0,003070	2,97	88,26	14,22	0,56	
	73-43	5,0	0,0	5,0	04,59	2,15	86,74	85,77	74,18		0,400	0,68	0,001360	0,68	21,23	17,05	-	
61-53-44-43	61-53	5,1	4,0	9,1	0,00	3,91	3,91	2,15	73,77		0,075	0,48	0,004909	2,50	86,47	12,70	0,35	
	60-52	6,0	1,2	7,2	0,00	3,10	3,10	1,71	73,40		0,075	0,40	0,003229	1,94	86,86	13,46	0,03	
	59-52	3,6	5,3	8,9	0,00	3,83	3,83	2,11	73,65		0,100	0,26	0,001193	0,43	88,37	14,72	0,69	
	52-53	1,0	1,0	2,0	6,93	0,86	7,79	7,40	73,98		0,150	0,43	0,001672	0,17	88,80	14,82	-	
	53-54	4,1	16,5	20,6	11,70	8,86	20,56	16,60	74,00		0,200	0,55	0,001870	0,77	88,97	14,97	-	
	65-54	4,7	11,3	16,0	0,00	6,88	6,88	3,78	73,70		0,100	0,48	0,003395	1,60	88,14	14,44	0,55	
	55-54	3,7	9,0	12,7	9,00	5,46	5,46	3,00	73,85		0,100	0,37	0,002256	0,83	88,91	15,06	0,60	
	54-44	3,6	11,5	15,1	33,98	6,49	40,47	37,55	74,00		0,250	0,77	0,002933	1,06	89,74	15,74	-	
	45-44	2,4	5,5	7,9	0,00	3,40	3,40	1,87	73,80		0,100	0,23	0,001850	0,25	90,55	16,75	0,59	
	44-43	2,6	4,7	7,3	43,87	3,14	47,01	45,60	73,90		0,250	0,97	0,004252	1,11	90,80	16,90	-	
43-23	43-22	1,7	0,0	1,7	132,25	0,73	132,98	132,65	73,73		0,400	1,04	0,003253	0,33	91,91	18,18	-	
	22-23	1,3	0,0	1,3	132,98	0,56	133,54	133,00	74,00		0,500	1,05	0,003267	0,42	92,24	18,24	-	
60-50-47-46-20	60-50	3,6	2,5	6,1	0,00	2,62	2,62	1,44	73,40		0,075	0,33	0,002366	0,85	86,83	13,43	0,03	
	49-50	5,0	8,0	13,0	0,00	5,60	5,60	3,08	73,50		0,100	0,30	0,002365	1,18	86,85	13,03	0,69	
	50-58	2,4	4,6	7,0	0,22	3,01	11,23	9,88	73,30		0,150	0,58	0,003041	0,73	87,68	14,33	-	
	59-58	3,6	8,4	12,0	0,00	5,16	5,16	2,84	73,65		0,100	0,37	0,002030	0,73	87,68	14,03	0,69	
	58-47	4,5	24,0	28,5	16,39	12,26	28,65	21,13	73,39		0,200	0,67	0,002937	1,32	88,41	15,02	-	
	55-47	3,7	13,3	17,0	0,00	7,31	7,31	4,02	73,83		0,100	0,53	0,003852	1,43	88,31	14,43	0,60	
	40-48	6,5	11,5	18,0	0,00	7,74	7,74	4,26	73,50		0,150	0,24	0,000610	0,40	87,22	13,72	0,69	
	48-47	5,6	7,4	13,0	7,74	5,60	13,34	10,82	73,65		0,150	0,65	0,003791	2,12	87,62	13,94	-	
	47-46	3,7	6,5	10,2	49,30	4,40	53,70	51,77	73,64		0,300	0,71	0,002103	0,78	89,74	16,10	-	
	45-46	5,0	3,6	8,6	0,00	3,70	3,70	2,04	73,80		0,100	0,27	0,001121	0,56	89,06	16,16	0,59	
	46-20	1,7	16,0	17,7	57,40	7,61	65,01	61,60	73,92		0,300	0,87	0,003010	0,51	90,52	16,60	-	
12-20-21-17	12-13	5,0	3,6	8,6	0,00	3,70	3,70	2,04	73,83		0,075	0,72	0,004465	2,23	87,38	13,55	0,21	
	13-19	5,0	3,6	8,6	3,70	3,70	7,40	5,74	73,36		0,150	0,34	0,001046	0,52	89,01	15,63	0,27	
	19-20	5,0	4,8	9,8	7,40	4,21	11,61	9,72	73,63		0,150	0,57	0,002092	1,50	89,53	15,90	0,17	
	20-21	3,8	2,6	6,4	75,81	2,75	78,56	77,30	73,85		0,300	1,05	0,004775	1,82	91,03	17,18	-	
	22-21	6,3	5,2	11,5	0,00	4,95	4,95	2,72	74,00		0,100	0,34	0,001880	1,18	91,67	17,67	0,57	
	21-17	6,0	30,0	36,0	83,51	15,50	99,01	92,00	74,00		0,400	0,74	0,001620	0,97	92,85	18,85	-	
12-11-14-15-16-17-18	12-11	3,7	2,3	6,0	0,00	2,58	2,58	1,42	73,83		0,075	0,33	0,002306	0,85	87,17	13,34	0,21	
	11-14	5,0	23,0	28,0	2,58	12,04	14,62	9,20	73,50		0,150	0,76	0,002853	1,43	88,02	14,52	0,37	
	13-14	3,7	12,0	15,3	0,00	6,59	6,59	3,62	73,38		0,150	0,22	0,000151	0,17	89,28	15,90	0,27	
	14-15	2,4	9,7	12,1	21,20	5,20	26,40	24,06	73,95		0,250	0,51	0,001314	0,32	89,45	15,50	-	
	15-16	5,0	22,8	27,8	26,40	11,95	38,35	33,00	74,00		0,250	0,67	0,002295	1,15	89,77	15,77	0,27	
	16-16	6,2	28,0	34,2	0,00	14,71	14,71	8,09	73,63		0,150	0,47	0,001071	1,22	89,70	16,07	0,17	
	16-17	8,6	39,9	48,5	53,06	20,86	73,92	64,53	73,95		0,300	0,92	0,003374	2,90	90,92	16,97	-	
	17-18	1,5	3,0	4,5	172,93	1,94	174,87	174,00	74,20		0,400	1,39	0,005546	0,85	93,82	19,62	-	

## VILLA ANGELA - RED DE DISTRIBUCION - PLANILLA DE CARGO.

RAMA	TRAMO	DERIVACIONES			CAUDALES				Cota de terreno	i Teórica	#	Veloc	i efectiva	h efectiva	Cota Piezom	Carga Disponible	Cierro	Observaciones
		Princ	Secund	Total	Gc	Gr	Gt	Gc										
11-10-11	11-10	6,5	4,5	11,0	0,00	4,73	4,73	2,60	73,50			0,100	0,34	0,001736	1,13	88,39	14,89	0,37
	10-0	5,0	3,0	8,0	4,73	3,03	8,56	6,04	74,20			0,150	0,39	0,001043	0,72	89,52	15,32	-
	15-0	4,0	12,0	16,0	0,00	6,08	6,88	3,78	74,00			0,150	0,23	0,000480	0,20	90,04	16,04	0,27
	9-8	4,8	3,9	8,7	15,44	3,74	19,18	17,50	74,11			0,200	0,56	0,002066	1,00	90,24	16,13	-
16-8-5-6	16-8	4,0	12,0	16,0	0,00	6,88	6,88	3,78	73,95			0,150	0,23	0,000480	0,20	91,04	17,09	0,12
	8-5	1,2	0,0	1,2	26,06	0,52	26,58	26,35	74,14			0,200	0,96	0,004455	0,54	91,24	17,10	-
	4-5	5,0	10,0	15,0	0,00	6,45	6,45	3,55	74,02			0,100	0,46	0,003160	1,55	90,23	16,21	0,39
	5-6	8,6	48,0	56,6	33,03	24,34	57,37	46,40	74,00			0,250	0,92	0,004394	3,78	91,78	17,78	-
33-31-30-23-24	33-32	6,3	5,2	11,5	0,00	4,95	4,95	2,72	74,30			0,100	0,34	0,001020	1,18	87,14	12,84	0,27
	32-30	7,5	8,2	15,7	4,95	6,75	11,70	8,66	74,10			0,150	0,48	0,002236	1,68	88,32	14,22	-
	30-23	5,0	5,0	10,0	11,70	3,70	15,40	13,74	74,11			0,150	0,78	0,003319	2,66	90,00	15,66	0,00
	23-24	6,2	25,2	31,4	37,93	13,50	161,43	55,36	74,10			0,500	0,79	0,001409	0,92	92,58	18,64	-
33-35-30	33-34	3,8	2,6	6,4	0,00	2,75	2,75	1,51	74,30			0,075	0,34	0,002573	0,98	86,87	12,57	0,27
	34-35	3,8	2,6	6,4	2,75	2,75	5,50	4,26	74,17			0,100	0,53	0,001290	1,63	87,55	13,68	0,02
	35-42	6,3	16,0	22,3	5,50	9,60	15,10	10,78	74,14			0,150	0,62	0,003360	2,12	89,48	15,34	0,63
	41-42	4,0	16,0	20,0	0,00	8,60	8,60	4,73	74,11			0,100	0,61	0,005209	2,08	89,52	15,41	0,25
34-40-39-24-18-7	42-39	6,0	24,0	30,0	23,70	12,90	36,60	30,80	74,49			0,250	0,63	0,002013	1,21	91,60	17,11	0,30
	34-41	6,3	16,5	22,8	0,00	9,90	9,90	5,40	74,17			0,150	0,32	0,000933	0,60	89,67	14,50	0,32
	32-41	3,7	18,0	21,7	0,00	9,33	9,33	5,13	74,10			0,150	0,30	0,000851	0,31	88,96	14,56	0,64
	41-40	6,2	17,2	23,4	19,13	10,06	29,19	24,70	74,11			0,200	0,80	0,003949	2,45	89,27	15,16	0,25
35-36-26	30-40	2,5	4,5	7,0	0,00	3,01	3,01	1,66	74,14			0,075	0,44	0,004250	1,06	90,00	15,86	0,00
	40-39	3,8	22,2	26,0	32,20	11,18	43,38	38,35	74,00			0,250	0,79	0,003954	1,16	91,72	17,72	-
	30-24	5,2	27,0	32,2	78,08	13,85	93,83	87,60	74,46			0,400	0,70	0,001474	0,77	92,08	18,42	0,34
	24-18	6,3	36,0	42,3	255,26	18,20	273,46	265,27	74,27			0,600	0,92	0,001695	1,07	93,58	19,31	0,24
26-7-1	18-6	3,0	20,0	23,8	448,33	10,23	458,56	454,00	74,30			0,700	1,22	0,002252	0,86	94,65	20,35	-
	6-7	1,0	3,0	4,0	515,93	1,72	517,65	516,90	74,45			0,700	1,40	0,002002	0,20	95,51	21,06	-
	35-36	5,0	4,0	9,0	0,00	3,87	3,87	2,13	74,14			0,075	0,48	0,004828	2,41	88,85	14,71	0,63
	36-37	6,3	4,7	11,0	3,87	4,73	8,60	6,47	74,80			0,150	0,37	0,001303	0,82	91,26	16,46	-
27-28-29-2-1-Ta	42-37	5,0	25,0	30,0	0,00	12,90	12,90	7,10	74,49			0,150	0,40	0,001550	0,78	91,30	16,81	0,30
	37-38	6,8	10,7	17,0	21,50	7,31	28,81	25,53	74,43			0,250	0,53	0,001483	0,94	92,08	17,65	-
	30-38	5,0	18,0	23,0	0,00	9,90	9,90	5,43	74,50			0,150	0,33	0,000930	0,48	92,84	18,01	0,34
	38-26	4,0	2,0	6,0	38,71	2,58	41,29	40,13	74,20			0,300	0,58	0,001365	0,55	93,07	18,73	-
27-28-29-2-1-Ta	27-26	4,0	3,0	7,0	0,00	3,27	3,27	1,70	74,40			0,075	0,48	0,003543	1,42	92,08	17,38	0,31
	26-25	1,2	1,0	2,2	44,56	0,95	45,51	45,00	74,51			0,300	0,63	0,001700	0,20	93,57	19,06	-
	24-25	5,0	16,0	21,8	0,00	9,37	9,37	5,15	74,27			0,150	0,20	0,000356	0,43	93,34	19,70	0,24
	25-7	6,3	28,0	34,3	54,88	14,75	69,73	63,00	74,35			0,300	0,88	0,003222	2,03	93,77	19,42	-
27-28-29-2-1-Ta	7-1	2,0	18,0	20,0	587,28	8,60	595,88	592,00	74,45			0,700	1,58	0,003794	0,76	95,60	21,35	-
	27-28	4,2	1,4	5,6	0,00	2,41	2,41	1,33	74,70			0,075	0,30	0,002030	0,86	92,39	17,69	0,31
	28-29	1,7	0,9	2,6	2,41	1,12	3,53	3,03	74,59			0,100	0,37	0,002257	0,39	93,25	18,75	-
	29-2	3,3	2,2	5,5	3,53	2,37	5,90	4,83	74,80			0,100	0,63	0,005116	1,70	93,64	18,84	-
27-28-29-2-1-Ta	4-3	2,0	1,0	3,0	0,00	1,29	1,29	0,71	74,02			0,100	0,10	0,000176	0,04	90,62	16,60	0,39
	3-2	5,6	6,6	12,2	1,29	6,54	7,83	4,89	74,41			0,180	0,62	0,005541	4,77	90,66	16,26	-
	2-1	3,6	33,1	37,7	13,72	15,71	29,63	22,47	74,70			0,200	0,60	0,003142	1,13	95,43	20,73	-
	1-Ta	10,0	0,0	10,0	625,51	4,30	629,81	627,81	74,54			0,700	1,42	0,004257	0,04	96,56	22,06	-

PROVINCIA DEL CHACO

MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS

ABASTECIMIENTO DE AGUA A VILLA ANGELA

RESUMEN DE LOS PRESUPUESTOS

Concepto	Parcial	Total	Totales Generales
<b>A- ACUEDUCTO PRESIDENCIA R.S.PEÑA - VILLA ANGELA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>			
<b>I- ADQUISICION CARERIA DE HORMIGON ARMADO PRECOMPRESO</b>			
Importe Neto de la Obra a Licitar (1)	2.983.800.000		
<b>II- EJECUCION DE LA OBRA, suministrando APRH sin cargo la cañería de HAP</b>			
Importe Neto de la Obra a Licitar	1.961.094.840	4.944.894.840	
Gastos Imprevistos (5% aproximadamente)		247.244.760	
		5.192.139.600	
Gastos de Dirección e Inspección (12% aprox.)		623.056.700	
<b>TOTAL ACUEDUCTO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>			5.815.196.300
<b>B- RED DISTRIBUIDORA Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE VILLA ANGELA</b>			
<b>I- ADQUISICION CARERIA</b>			
a) DE HORMIGON ARMADO PRECOMPRESO (1)	21.000.000		
b) DE ASBESTO CEMENTO	158.958.170		
Importe Neto de la Adquisición		179.958.170	
Gastos Imprevistos (5% aproximadamente)		8.997.930	
		188.956.100	
Gastos de Dirección e Inspección (12% aproximadamente)		2.646.000	
		191.602.100	

Concepto	Parcial	Total	Totales Generales
II- EJECUCION DE LA OBRA, suministrando APRH sin cargo la cañería de HAP y AC			
Importe Neto de la Obra a Licitar		377.443.993	
Gastos Imprevistos (5% aproximadamente)		<u>18.872.207</u>	
		396.316.200	
Gastos de Dirección e Inspección (12% aprox.)		<u>47.557.900</u>	
		443.874.100	
TOTAL RED DE DISTRIBUCION Y CONEXIONES DOMICILIARIAS			635.476.200
IMPORTE TOTAL DE LAS OBRAS =====			6.450.672.500 =====
(1) El Importe Total de la Cañería de H.A.P. a Licitar es de \$ 3.004.800.000.-			